

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-146032

(43)Date of publication of application : 06.06.1995

(51)Int.Cl.

F25B 41/06  
F25B 41/00

(21)Application number : 05-296817

(71)Applicant : MATSUSHITA SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 26.11.1993

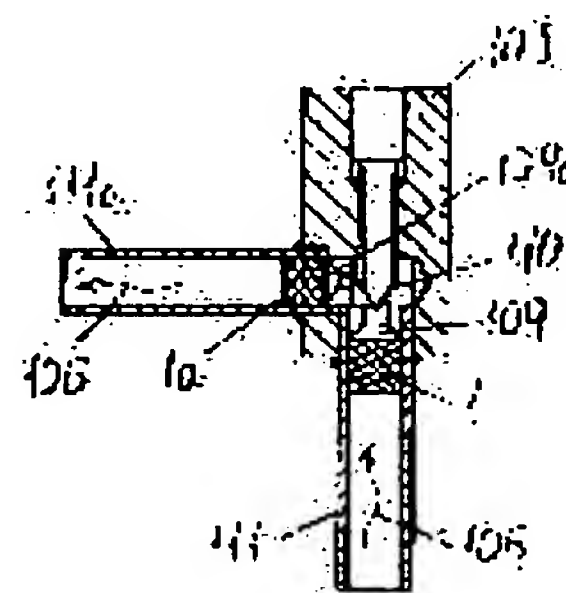
(72)Inventor : SUGATA YUJI

## (54) EXPANSION VALVE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce noises of a flowing refrigerant and vibrations of pipes by disposing porous members at the front and rear parts of an expansion valve and changing the flowing state of the refrigerant.

CONSTITUTION: When the flow of a refrigerant accompanying a mass of bubbles passes through porous members 1, 1a provided at the front and rear parts of an expansion valve 105, the flowing state of the refrigerant 106 flowing to the expansion valve 105 is shifted to a flowing state that a gas phase of the refrigerant and a liquid phase thereof are incorporated with each other. Therefore, since the pulsation of a refrigerant pressure is continuously repeated at a choked part 110, noises of the flowing refrigerant and vibrations of pipes can be reduced. Further, since noises of the flowing refrigerant are low, a comfortable space where noises give little offense to the ear can be made in a living space.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 1 4 6 0 3 2

(43) 公開日 平成7年(1995)6月6日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

F 2 5 B

41/06

41/00

識別記号

B

B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-296817

(22) 出願日 平成5年(1993)11月26日

(71) 出願人 000006242

松下精工株式会社

大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号

(72) 発明者 菅田 裕治

大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号

松下精工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

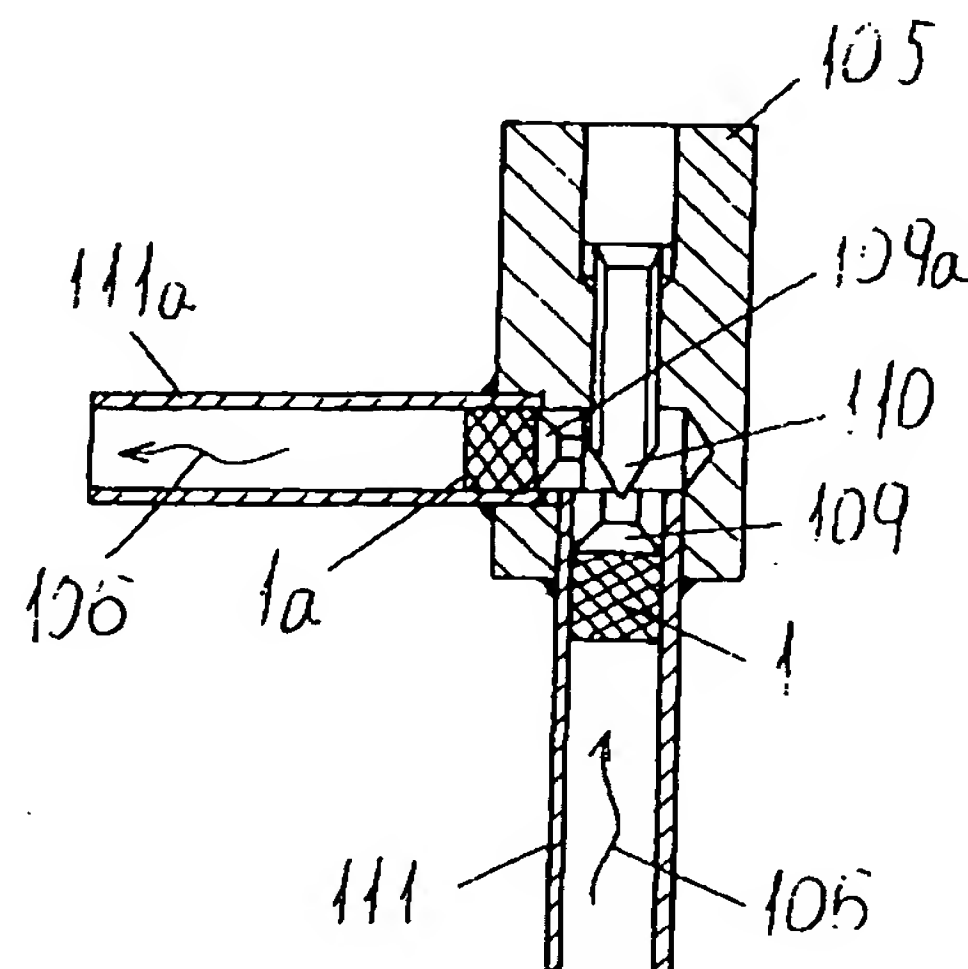
(54) 【発明の名称】 膨張弁

(57) 【要約】

【目的】 膨張弁前後に多孔体を挿入して冷媒流動状態を変化させ、冷媒音及び、配管振動を低減することを目的とする。

【構成】 膨張弁 105 に流入する冷媒 106 の流動状態が、気泡塊を伴う流れであるものが、膨張弁 105 前後の多孔体 1、1a を通過する際に、気相、液相がそれぞれ混ざり合った流動状態に移行されるため、絞り部 110 での冷媒圧力脈動が連続的にするため、冷媒音及び、配管振動を低減することができる。また、冷媒音が小さいことで、居住空間に耳ざわりな音が少ない快適空間をつくることができる。

105...膨張弁



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冷凍サイクル内に配置され、冷媒通路を絞ることによって冷媒流量を調節する膨張弁において、前記膨張弁前後に出入りする冷媒流動状態を微小な気泡に細分化状態にする手段を設けることを特徴とする膨張弁。

【請求項 2】 冷凍サイクル内に配置され、冷媒通路を絞ることによって冷媒流量を調節する膨張弁において、前記膨張弁前後に並列に配置した極細の管を数本通して配してなる膨張弁。

【請求項 3】 冷凍サイクル内に配置され、冷媒通路を絞ることによって冷媒流量を調節する膨張弁において、前記膨張弁前後のオリフィス部の内径を段階的に変えて階段形状としたオリフィスを配してなる膨張弁。

【請求項 4】 冷凍サイクル内に配置され、冷媒通路を絞ることによって冷媒流量を調節する膨張弁において、前記膨張弁前後に円錐形状のオリフィスを配置し、前記円錐形状のオリフィスの内周にネジ切り溝を配してなる膨張弁。

【請求項 5】 冷凍サイクル内に配置され、冷媒通路を絞ることによって冷媒流量を調節する膨張弁において、前記膨張弁を多層構造のオリフィスとし、前記多層構造のオリフィスに防振材を配してなる膨張弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ヒートポンプ式エアコン等に用いられる膨張弁に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、ヒートポンプ式エアコンの冷凍サイクルは図 7 に示すような回路である。すなわち、室外熱交換器 101 と室内熱交換器 102 とに流通させる冷媒の方向を四方弁 103 を転換させることにより、冷房と暖房の切換えを行っている。冷房運転時においては、圧縮機 104 から吐出された冷媒は、四方弁 103 を通り室外熱交換器 101 で熱交換され、膨張弁 105 に流入し、減圧膨張され、室内熱交換器 102 で熱交換され、四方弁 103 を介して圧縮器 104 へもどされる。また、暖房運転時においては、圧縮機 104 から吐出された冷媒は、冷房運転時とは逆に、冷媒は四方弁 103 により室内熱交換器 102 へ流され熱交換され、膨張弁 105 に流入し減圧膨張され、室外熱交換器 101 で熱交換され、四方弁 103 を介して圧縮器 104 へもどされる。このように用いられる膨張弁 105 は、図 6 に示すような膨張弁装置となっている。すなわち、膨張弁 105 の内部に冷媒 106 の流量を調節するための絞り部 110 があり、膨張弁 105 の両端を室外熱交換器 101 と室内熱交換器 102 とに接続された配管 111、111a がある。また、配管 111、111a と絞り部 110 とに近接する部分にオリフィス部 109、109a を設けている。このように用いられる膨張弁 105 は、

可逆流通性を有し、流量制御並びに減圧膨張機構として用いられる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の膨張弁では、冷媒がオリフィス部を通過する際に冷媒音が発生するため、プチルテープ等の遮音材で、冷媒音を封じ込めており、外部への影響を防いでおり、絞り部により絞られオリフィス部を通過する際に発生する冷媒音を根本から消滅させるに至っていない。また、気相、液相がそれぞれの状態すなわち、スラグ流のような気泡塊が突発的に膨張弁に流入すると、膨張弁の絞り部とオリフィス部で急激に圧力が変動するため、膨張弁前後で冷媒音及び、配管振動が発生するという問題があった。

【0004】 本発明は、上記課題を解決するもので、膨張弁のオリフィス部での圧力脈動を連続的にすることで発生する冷媒音及び、配管振動を低減することを第 1 の目的とする。

【0005】 第 2 の目的は、膨張弁前後に並列に配置した極細の管を数本通すことで、膨張弁絞り部での急激な圧力変動を避けることで発生する冷媒音及び、配管振動を低減することにある。

【0006】 第 3 の目的は、膨張弁前後で発生する圧力波を減少させることで、冷媒音及び、配管振動を低減することにある。

【0007】 第 4 の目的は、膨張弁前後での冷媒の流れをスムーズにし、急激な圧力変化をさけることで、冷媒音及び、配管振動を低減することにある。

【0008】 第 5 の目的は、膨張弁オリフィス部で発生する圧力波を吸収することで配管振動を低減することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の膨張弁は上記第 1 の目的を達成するために、第 1 の手段は、冷凍サイクル内に配置され、冷媒通路を絞ることによって冷媒流量を調節する膨張弁において、前記膨張弁前後に出入りする冷媒流動状態を微小な気泡に細分化状態にする手段を設けることを特徴とする膨張弁の構成とする。

【0010】 また、第 2 の目的を達成するために、第 2 の手段は、冷凍サイクル内に配置され、冷媒通路を絞ることによって冷媒流量を調節する膨張弁において、前記膨張弁前後に並列に配置した極細の管を数本通して配してなる膨張弁の構成とする。

【0011】 また、第 3 の目的を達成するために、第 3 の手段は、冷凍サイクル内に配置され、冷媒通路を絞ることによって冷媒流量を調節する膨張弁において、前記膨張弁前後に内径を段階的に変えて階段形状としたオリフィスを配してなる膨張弁の構成とする。

【0012】 また、第 4 の目的を達成するために、第 4 の手段は、冷凍サイクル内に配置され、冷媒通路を絞ることによって冷媒流量を調節する膨張弁において、前記



膨張弁前後に円錐形状のオリフィスを配置し、前記円錐形状のオリフィスの内周にネジ切り溝を配してなる膨張弁の構成とする。

【0013】また、第5の目的を達成するために、第5の手段は、冷凍サイクル内に配置され、冷媒通路を絞ることによって冷媒流量を調節する膨張弁において、前記膨張弁を多層構造のオリフィスとし、前記多層構造のオリフィスに防振材を配してなる膨張弁の構成とする。

【0014】

【作用】本発明は上記した第1の手段の構成により、冷媒の流動状態が、気泡塊を伴う流れであったものが、多孔体の部材を膨張弁前後に設置することで、スラグ流のような気泡塊であった冷媒を多孔体を通過させることで、気相、液相がそれぞれ微小な気泡に細分化し、これを完全に混じり合った流動様式に移行することができる。その結果、膨張弁のオリフィス部での圧力脈動を連続的にすることができ発生する冷媒音及び、配管振動を低減することができる。

【0015】また、第2の手段の構成により、冷媒の流動状態が、気泡塊を伴う流れであったものが、膨張弁前後に並列に配置した極細の管を数本通すことで、膨張弁絞り部での急激な圧力変動を避けることができ発生する冷媒音及び、配管振動を低減することができる。

【0016】また、第3の手段の構成により、膨張弁前後での圧力をオリフィスの絞り部の内径を段階的に変えて階段形状としたオリフィスでの急激な圧力波変動を避けることで、発生する冷媒音及び、配管振動を低減することができる。

【0017】また、第4の手段の構成により、膨張弁絞り部前後での圧力及び、冷媒の流れをスムーズにするため、円錐形状のオリフィスとし、膨張弁絞り部での急激な圧力変化をさけ、円錐形状のオリフィス内周のネジ切り溝により、冷媒の流れをスムーズにすることで、発生する冷媒音及び、配管振動を低減することができる。

【0018】また、第5の手段の構成により、膨張弁を多層構造のオリフィスとし、防振材を挿入することで、冷媒の気泡塊によっておこる圧力波を吸収することで、配管振動を低減することができる。

【0019】

【実施例】以下、本発明の第1実施例について図1、図7を参照しながら説明する。なお、従来例と同一部分には同一番号をつけて詳細な説明は省略する。図に示すように膨張弁105は配管111、111aと接続されている。膨張弁105の内部には、多孔質性からなる多孔体1を設け、この多孔体に接合させてオリフィス部109、109aを配置する。また、膨張弁105の中心部には上下方向に移動する絞り部110があり、絞り部110がオリフィス部109とで開閉作用を行うことになる。

【0020】上記構成により、膨張弁105に接続され

た配管111より流れてきた冷媒106は、流動状態が気泡塊を伴う流れであるため、膨張弁105の配管111側に配置した多孔体1を通過する際、気相、液相がそれぞれ混ざり合った流動状態に移行され、オリフィス部109内を通過する。オリフィス部109を通過した冷媒106は、絞り部110に到達したときは、圧力脈動が連続的になっているため均圧された冷媒106は、絞り部110により減圧膨張される。減圧膨張された冷媒は、オリフィス部109aを通り、多孔体1aを通過する際、気相、液相がそれぞれ混ざり合った流動状態に再び移行されるため、圧力脈動が連続的になり、均圧された冷媒106状態になって膨張弁105から出ていくことになる。

【0021】このように本発明の第1実施例の膨張弁105によれば、絞り部110前後の冷媒の流動状態が、多孔体1、1aを通過する際に気相、液相がそれぞれ混ざり合った流動状態に移行するため、オリフィス部109、109aでの圧力脈動が連続的にすることで、冷媒音を低減することができる。また、膨張弁105に接続された配管111、111aへの振動も低減することができる。

【0022】なお、実施例ではオリフィス部109、109a前後に多孔体1、1aを用いたが、多孔体1、1aに代えてステンレスウール及び、極小の粒（ビーズ）を用いてもよく、その効果に差異を生じない。また、ヒートポンプ式エアコンの冷房時、暖房時の冷媒の流れは、四方弁103を切換えることで膨張弁105への冷媒の流れは、可、逆方向に流れるため、前記説明の逆方向の作用となる。

【0023】つぎに本発明の第2実施例について図2、図7を参照しながら説明する。なお、従来例と同一部分には同一番号をつけて詳細な説明は省略する。図に示すように膨張弁105は配管111、111aと接続されている。膨張弁105の内部には、膨張弁105前後に並列に配置した極細の管2、2aを設け、この極細の管2、2aに接合させてオリフィス部109、109aを配置する。

【0024】また、膨張弁105の中心部には上下方向に移動する絞り部110があり、絞り部110がオリフィス部109とで開閉作用を行うことになる。

【0025】上記構成により、膨張弁105に接続された配管111より流れてきた冷媒106は、流動状態が気泡塊を伴う流れであるため、膨張弁105の配管111側に並列に配置した極細の管2を通過する際、圧力脈動が均圧及び、また減圧され、オリフィス部109内を通過する。オリフィス部109を通過してきた冷媒106は、絞り部110に到達したときは、オリフィス部109ですでに減圧されているため、絞り部110で急激な圧力変動を受けずに、減圧膨張される。減圧膨張された冷媒は、オリフィス109aを通り、極細の管2aを

通過する際、さらに減圧され、均圧された冷媒 106 状態となって膨張弁 105 から出ていくことになる。

【0026】このように本発明の第 2 実施例の膨張弁 105 によれば、絞り部 110 前後の冷媒の流動状態が、極細の管 2、2a を通過する際に圧力脈動が均圧されているため、絞り部 110 で急激な圧力変動を受けずに定常的な、減圧膨張されることで、冷媒音を低減することができる。また、膨張弁 105 に接続された配管 111、111a への振動も低減することができる。また、ヒートポンプ式エアコンの冷房時、暖房時の冷媒の流れは、四方弁 103 を切換えることで膨張弁 105 への冷媒の流れは、可、逆方向に流れるため、前記説明の逆方向の作用となる。

【0027】つぎに本発明の第 3 実施例について図 3、図 7 を参照しながら説明する。なお、従来例と同一部分には同一番号をつけて詳細な説明は省略する。図に示すように膨張弁 105 の内部には、オリフィス 3、3a と絞り部 110 が配置され、膨張弁 105 前後には配管 111、111a が接続されている。この膨張弁 105 の内部のオリフィス 3、3a は同じ形状を有し、内径 4 の径を段階的に変えて階段形状にしたものである。また、膨張弁 105 の中心部には上下方向に移動する絞り部 110 があり、絞り部 110 がオリフィス 3 とで開閉作用を行うことになる。

【0028】上記構成により、膨張弁 105 に接続された配管 111 より流れてきた冷媒 106 は、流動状態が気泡魂を伴う流れであるため、圧力が脈動しており、オリフィス 3 の内径 4 の径を段階的に変えて階段状にしたものにおいて圧力波が減衰される。減衰された冷媒 106 は、絞り部 110 に到達したときは、圧力脈動が小さくなっているため、絞り部 110 において急激な圧力変動を受けずに、減圧膨張される。減圧膨張された冷媒は、オリフィス 3a を通過し、冷媒の圧力脈動が均圧された冷媒 106 状態となって膨張弁 105 から出ていくことになる。

【0029】このように本発明の第 3 実施例の膨張弁 105 によれば、配管 111 より流れてきた冷媒 106 は、流動状態が気泡魂を伴う流れであるため、圧力が脈動しており、オリフィス 3 の内径 4 の径を段階的に変えて階段状にしたものにおいて圧力波が減衰されているため、絞り部 110 での圧力波脈動でおこる冷媒音を低減することができる。また、膨張弁 105 に接続された配管 111、111a への振動も低減することができる。また、ヒートポンプ式エアコンの冷房時、暖房時の冷媒の流れは、四方弁 103 を切換えることで膨張弁 105 への冷媒の流れは、可、逆方向に流れるため、前記説明の逆方向の作用となる。

【0030】つぎに本発明の第 4 実施例について図 4、図 7 を参照しながら説明する。なお、従来例と同一部分には同一番号をつけて詳細な説明は省略する。図に示す

ように膨張弁 105 は配管 111、111a と接続されている。膨張弁 105 の内部には円錐形状のオリフィス 5、5a 設け、この円錐形状のオリフィス 5、5a の内周には、ネジ切り溝 6、6a をもうけてある。また、膨張弁 105 の中心部には上下方向に移動する絞り部 110 があり、絞り部 110 が円錐形状のオリフィス 5 とで開閉作用を行うことになる。

【0031】上記構成により、膨張弁 105 に接続された配管 111 より流れてきた冷媒 106 は、流動状態が脈動を伴う流れであるため、膨張弁 105 の配管 111 側に配置した、円錐形状のオリフィス 5 の内周のネジ切り溝 6 に沿ってスムーズに絞り部 110 まで導かれる。冷媒をスムーズに導くことで、絞り部 110 で急激な圧力脈動を伴う圧力変化がされず、減圧膨張される。減圧膨張された冷媒は、円錐形状のオリフィス 5a の内周のネジ切り溝 6a に沿ってスムーズに膨張弁 105 と接続された配管 111a に流れていくことになる。

【0032】このように本発明の第 4 実施例の膨張弁 105 によれば、絞り部 110 前後の冷媒の流動状態が、膨張弁 105 の配管 111 側に配置した、円錐形状のオリフィス 5 の内周のネジ切り溝 6 に沿ってスムーズに絞り部 110 まで導くため、絞り部 110 で急激な圧力脈動を伴う圧力変化を受けない。よって、絞り部 110 で減圧膨張しても、冷媒音の発生を低減することができる。また、膨張弁 105 に接続された配管 111、111a への振動も低減することができる。また、ヒートポンプ式エアコンの冷房時、暖房時の冷媒の流れは、四方弁 103 を切換えることで膨張弁 105 への冷媒の流れは、可、逆方向に流れるため、前記説明の逆方向の作用となる。

【0033】つぎに本発明の第 5 実施例について図 5、図 7 を参照しながら説明する。なお、従来例と同一部分には同一番号をつけて詳細な説明は省略する。図に示すように膨張弁 105 は配管 111、111a と接続されている。膨張弁 105 の内部には円錐状に広がる形状の多層構造のオリフィス 7、7a 設け、この多層構造のオリフィス 7、7a は、配管 111、111a と多層構造のオリフィス 7、7a の接触部分に防振材 8、8a が設置されている。また、多層構造のオリフィス 7、7a の円錐状に広がる部分 9 にも防振材 8、8a が取付けてある。また、膨張弁 105 の中心部には上下方向に移動する絞り部 110 があり、絞り部 110 が多層構造のオリフィス 7 とで開閉作用を行うことになる。

【0034】上記構成により、膨張弁 105 に接続された配管 111 より流れてきた冷媒 106 は、流動状態が脈動を伴う流れで、圧力が変動しながら、多層構造のオリフィス 7 を通過する。多層構造のオリフィス 7 を通過する際、多層構造のオリフィス 7 と接合された防振材 8 で多層構造のオリフィス 7 内の圧力波の振動を防振材 8 で吸収されながら、絞り部 110 まで導かれる。冷媒 1



06は絞り部110で減圧膨張されたのち、多層構造のオリフィス7aを通過する際、多層構造のオリフィス7aと接合された防振材8aで多層構造のオリフィス7a内の圧力波の振動を防振材8aで吸収される。多層構造のオリフィス7aを通過した冷媒106は、膨張弁105と接続された配管111aへ流れる。

【0035】このように本発明の第5実施例の膨張弁105によれば、冷媒の流動状態が脈動を伴う流れで、圧力が変動しても、防振材8、8aで圧力波を吸収するため膨張弁105に接続された配管111、111aへの振動を低減することができる。また、ヒートポンプ式エアコンの冷房時、暖房時の冷媒の流れは、四方弁103を切換えることで膨張弁105への冷媒の流れは、可、逆方向に流れるため、前記説明の逆方向の作用となる。

【0036】

【発明の効果】以上の実施例から明らかなように本発明によれば、冷媒の流動状態が、気泡塊を伴う流れであったものが、多孔体の部材を膨張弁前後に設置し、気泡塊であった冷媒を多孔体を通過させることで、気相、液相がそれぞれ混じり合った流動様式に移行することができる。その結果、膨張弁のオリフィス部での圧力脈動を連続的にすることができ発生する冷媒音及び、配管振動を低減することができる。さらに、冷媒音が小さいことで居住空間を快適なものとする効果のある膨張弁が提供できる。

【0037】また、冷媒の流動状態が、気泡塊を伴う流れであったものが、膨張弁前後に並列に配置した極細の管を数本通すことで、膨張弁絞り部での急激な圧力変動を避けることができ発生する冷媒音及び、配管振動を低減することができる。さらに、冷媒音が小さいことで居住空間を快適なものとする効果のある膨張弁が提供できる。

【0038】また、膨張弁前後での圧力をオリフィスの絞り部の内径を段階的に変えて階段形状としたオリフィスでの急激な圧力波変動を避けることで、発生する冷媒音及び、配管振動を低減することができる。さらに、冷

媒音が小さいことで居住空間を快適なものとする効果のある膨張弁が提供できる。

【0039】また、膨張弁絞り部前後での圧力及び、冷媒の流れをスムーズにするため、円錐形状のオリフィスとし、膨張弁絞り部での急激な圧力変化をさけ、円錐形状のオリフィス内周のネジ切り溝により、冷媒の流れをスムーズにすることで、発生する冷媒音及び、配管振動を低減することができる。さらに、冷媒音が小さいことで居住空間を快適なものとする効果のある膨張弁が提供できる。

【0040】また、膨張弁を多層構造のオリフィスとし、防振材を挿入することで、冷媒の気泡塊によっておこる圧力波を吸収することで、配管振動を低減することができる効果のある膨張弁が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の膨張弁の構成断面図

【図2】同第2実施例の膨張弁の構成断面図

【図3】同第3実施例の膨張弁の構成断面図

【図4】同第4実施例の膨張弁の構成断面図

【図5】同第5実施例の膨張弁の構成断面図

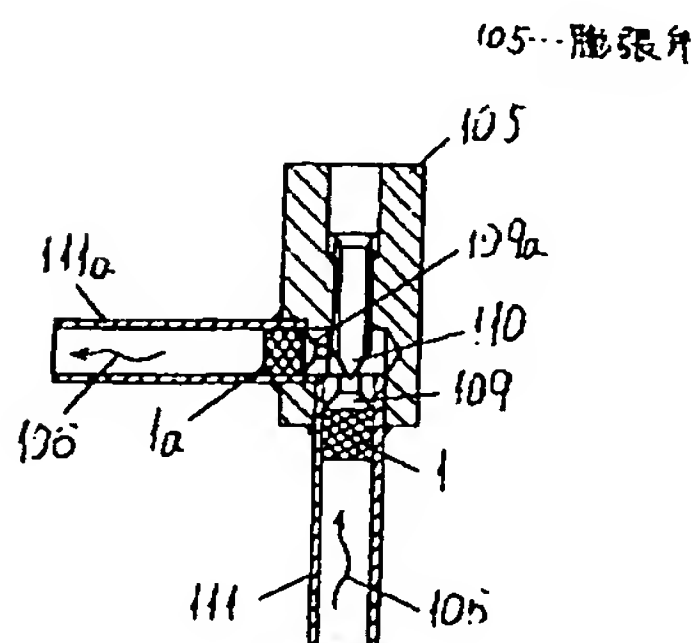
【図6】従来の膨張弁の構成断面図

【図7】従来のヒートポンプ式の冷凍サイクル図

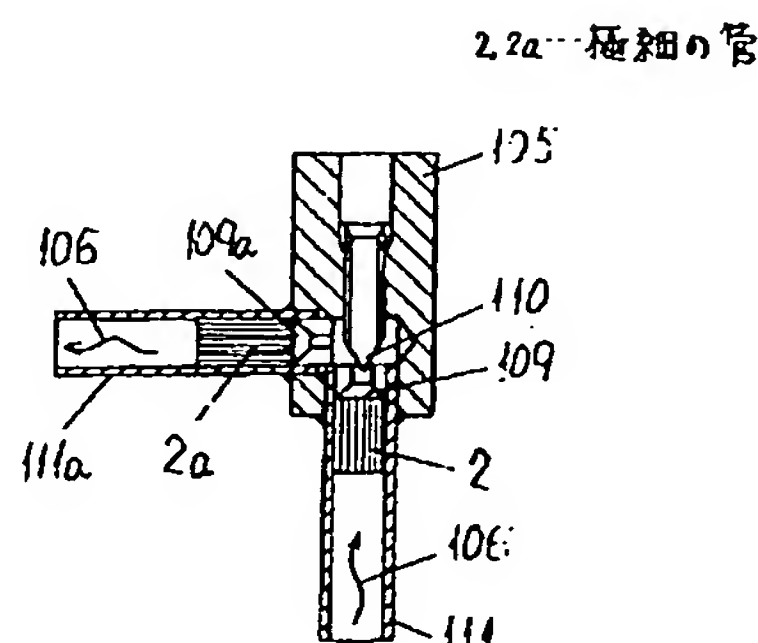
【符号の説明】

- |     |            |
|-----|------------|
| 2   | 極細の管       |
| 2a  | 極細の管       |
| 3   | オリフィス      |
| 3a  | オリフィス      |
| 4   | 内径         |
| 5   | 円錐形状のオリフィス |
| 5a  | 円錐形状のオリフィス |
| 6   | ネジ切り溝      |
| 6a  | ネジ切り溝      |
| 7   | 多層構造のオリフィス |
| 7a  | 多層構造のオリフィス |
| 105 | 膨張弁        |

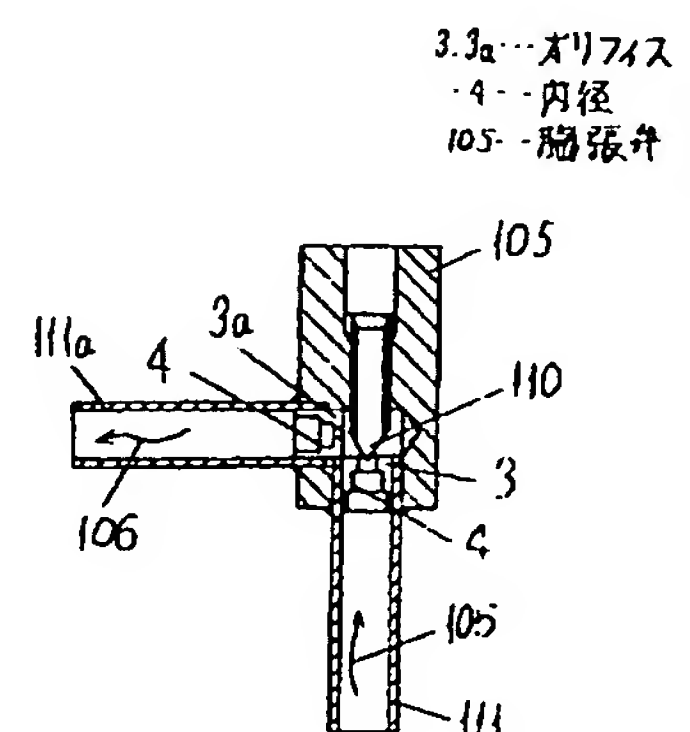
【図1】



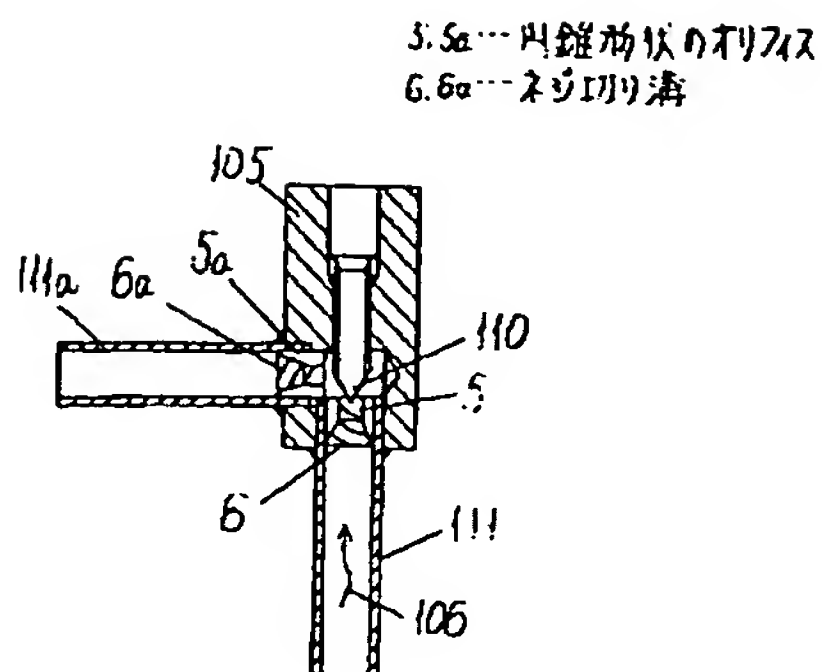
【図2】



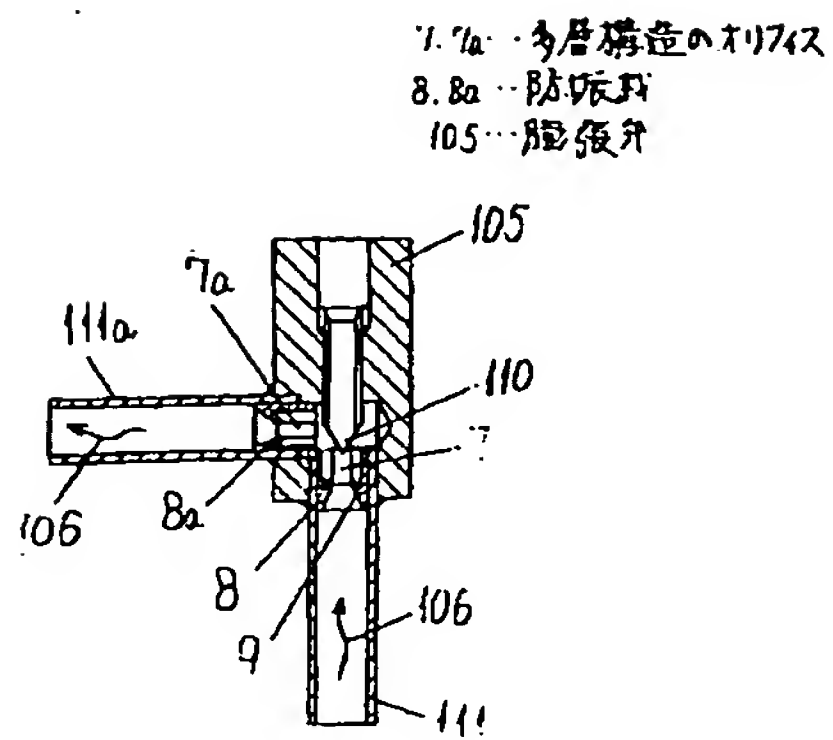
【図3】



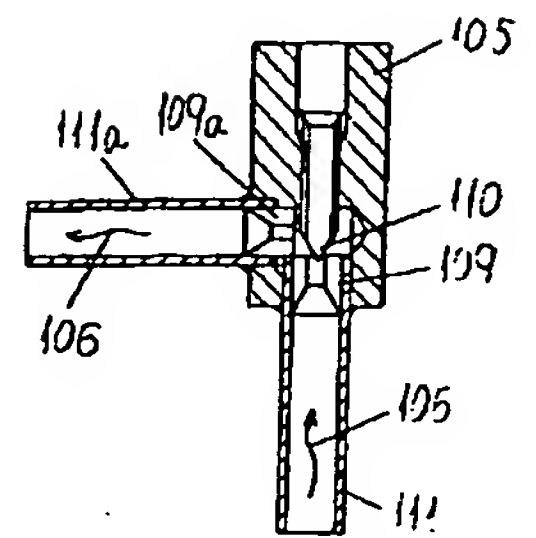
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

